

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

Д.В. Старов

« 11 » апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ТМиПИ

Е.Ю. Степанович

« 11 » апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение управления контроллерами

наименование

Составитель	Старов Д.В. старший преподаватель кафедры ТМиПИ
Согласовано с работодателями	Язев Б.Б., Генеральный директор ООО СК «Квадро Айти»;
Направление подготовки	Кутузов Д.В., доцент кафедры «Связь» АГТУ; 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Направленность (профиль) ОПОП	Инжиниринг аналоговых и цифровых сложно функциональных систем
Квалификация (степень)	Бакалавр
Форма обучения	очная
Год приема	2024
Курс	3
Семестр(ы)	5,6

Астрахань, 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Программное обеспечение управления контроллерами» являются: формирование у студентов знаний о применении современных технических средств управления в системах автоматизации различного назначения; принципах построения и функционирования основных технических средств на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК) и условиях их применения в системах автоматизации.

Задачи дисциплины: изучение структуры логических контроллеров, архитектуры, компонентных модулей, видов обрабатываемых сигналов, принципов функционирования. Исследование специальных, интерфейсных модулей, способов связи с периферийными устройствами, методов преобразования и интерпретации цифровых данных. Ознакомление с основными стандартизированными языками программирования контроллеров, изучение подходов и алгоритмов программирования. Выработка умения ориентироваться в элементном составе системами их характеристиках, производить подбор по заданным параметрам. Получение базовых навыков программирования логических контроллеров, подключения периферийных устройств, настройки интерфейсов связи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Программное обеспечение управления контроллерами» относится к обязательной (базовой) части и осваивается в 5, 6 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

-«*Высшая математика*», «*Физика*», «*Введение в информационные технологии*»

Знания: математического анализа, геометрии, общей физики

Умения: применять методы математического анализа, физики.

Навыки: использования персонального компьютера.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- в результате освоения дисциплины «Программное обеспечение управления контроллерами» полученные знания, умения и навыки, формируемые при изучении, могут быть востребованы при изучении дисциплин и курсов по выбору, таких как «*Схемотехника*», «*Основы проектирования электронной компонентной базы*», «*Основы обработки сигналов*», «*Междисциплинарный комплексный проект*», «*Микропроцессоры и микроконтроллеры*», а также при написании выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности): профессиональных (ПК): ПК-3.

Таблица 1 Декомпозиция результатов обучения

Компетенции		Формируемые знания, умения, навыки		
Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Знать	Уметь	Владеть
ПК-3	ПК-3.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов	Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов	Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, всего 360 часов (из них 112,25 аудиторных, в том числе 37 лекций и 74 лабораторных работ, 247,75 – самостоятельных работ). Дисциплина реализуется на 3 курсе: форма контроля: 6 семестр - экзамен.

Таблица 2 Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)						Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	ГК	ИК	АИ		
5 семестр										

1	Тема 1. Введение в управление контроллерами Определение и назначение контроллеров Основные типы контроллеров в электронике		1		1			12	Устный опрос, тестирование
2	Тема 2. Архитектура программного обеспечения для контроллеров Модели программной архитектуры Системы реального времени							12	Устный опрос, тестирование
3	Тема 3. Языки программирования для контроллеров Обзор языков (C, C++, Python, Assembly) Выбор языка для конкретных задач							12	Устный опрос, тестирование
4	Тема 4. Интерфейсы ввода-вывода контроллеров Аналоговые и цифровые интерфейсы Протоколы связи (I2C, SPI, UART)		1		1			12	Устный опрос, тестирование
5	Тема 5. Системы управления на базе микроконтроллеров Применение микроконтроллеров в электронике Примеры проектов и их реализация		1		1			12	Устный опрос, тестирование
6	Тема 6. Разработка встроенного ПО Процесс разработки встроенного ПО Инструменты и среды разработки		1		1			12	Устный опрос, тестирование
7	Тема 7. Отладка и тестирование ПО для контроллеров Методы отладки Инструменты для тестирования и профилирования		1		1			12	Устный опрос, тестирование
8	Тема 8. Энергетическая эффективность программного обеспечения Оптимизация потребления энергии Методики снижения энергозатрат		1		1			12	Устный опрос, тестирование
9	Тема 9. Безопасность программного обеспечения контроллеров Уязвимости и методы защиты Шифрование данных и аутентификация				1			12	Устный опрос, тестирование
10	Тема 10. Системы управления на базе FPGA Архитектура FPGA и ее применение Разработка ПО для FPGA				1			21,75	Устный опрос, тестирование
	Темы 1-10		6		8			129,75	
6 семестр									
11	Тема 11. Программирование для IoT-устройств Протоколы связи в IoT Примеры приложений и их реализация		1		1			12	Устный опрос, тестирование

12	Тема 12. Обработка сигналов в программном обеспечении контроллеров Основы цифровой обработки сигналов Алгоритмы фильтрации и анализа данных		1						12	Устный опрос, тестирование
13	Тема 13. Моделирование и симуляция систем управления Использование MATLAB/Simulink Примеры моделирования управляемых систем		1		1				12	Устный опрос, тестирование
14	Тема 14. Программное обеспечение для управления робототехническими системами Архитектура управления роботами Алгоритмы навигации и планирования		1		1				12	Устный опрос, тестирование
15	Тема 15. Нанoeлектроника и управление на микроуровне Применение контроллеров в нанoeлектронике Технологии управления на микроуровне		1		1				12	Устный опрос, тестирование
16	Тема 16. Кроссплатформенная разработка ПО для контроллеров Инструменты и библиотеки для кроссплатформенной разработки Примеры проектов		1		1				12	Устный опрос, тестирование
17	Тема 17. Облачные технологии в управлении контроллерами Интеграция облачных решений Применение облачных сервисов для мониторинга и управления				1				12	Устный опрос, тестирование
18	Тема 18. Интеллектуальные системы управления Искусственный интеллект и машинное обучение в управлении Примеры применения AI в контроллерах				1				12	Устный опрос, тестирование
19	Тема 19. Современные тренды в разработке ПО для контроллеров Актуальные технологии и подходы Будущее управления контроллерами								12	Устный опрос, тестирование
20	Тема 20. Практические проекты по разработке ПО для контроллеров Идеи для проектов Этапы реализации и документация								21	Устный опрос, тестирование
	Темы 11-20		6		8				129	Экзамен
ИТОГО			12		16				247,75	

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, семинары,
ЛР – лабораторные работы;

Таблица 3

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	
		ПК-3	Σ общее количество компетенций
5 семестр			
Тема 1. Введение в управление контроллерами Определение и назначение контроллеров Основные типы контроллеров в электронике	14	+	1
Тема 2. Архитектура программного обеспечения для контроллеров Модели программной архитектуры Системы реального времени	12	+	1
Тема 3. Языки программирования для контроллеров Обзор языков (C, C++, Python, Assembly) Выбор языка для конкретных задач	12	+	1
Тема 4. Интерфейсы ввода-вывода контроллеров Аналоговые и цифровые интерфейсы Протоколы связи (I2C, SPI, UART)	14	+	1
Тема 5. Системы управления на базе микроконтроллеров Применение микроконтроллеров в электронике Примеры проектов и их реализация	14	+	1
Тема 6. Разработка встроенного ПО Процесс разработки встроенного ПО Инструменты и среды разработки	14	+	1
Тема 7. Отладка и тестирование ПО для контроллеров Методы отладки Инструменты для тестирования и профилирования	14	+	1
Тема 8. Энергетическая эффективность программного обеспечения Оптимизация потребления энергии Методики снижения энергозатрат	14	+	1
Тема 9. Безопасность программного обеспечения контроллеров Уязвимости и методы защиты Шифрование данных и аутентификация	13	+	1
Тема 10. Системы управления на базе FPGA Архитектура FPGA и ее применение Разработка ПО для FPGA	22,75	+	1
6 семестр			
Тема 11. Программирование для IoT-устройств Протоколы связи в IoT Примеры приложений и их реализация	14	+	1

Тема 12. Обработка сигналов в программном обеспечении контроллеров Основы цифровой обработки сигналов Алгоритмы фильтрации и анализа данных	14	+	<i>1</i>
Тема 13. Моделирование и симуляция систем управления Использование MATLAB/Simulink Примеры моделирования управляемых систем	14	+	<i>1</i>
Тема 14. Программное обеспечение для управления робототехническими системами Архитектура управления роботами Алгоритмы навигации и планирования	14	+	<i>1</i>
Тема 15. Нанoeлектроника и управление на микроуровне Применение контроллеров в нанoeлектронике Технологии управления на микроуровне	14	+	<i>1</i>
Тема 16. Кроссплатформенная разработка ПО для контроллеров Инструменты и библиотеки для кроссплатформенной разработки Примеры проектов	14	+	<i>1</i>
Тема 17. Облачные технологии в управлении контроллерами Интеграция облачных решений Применение облачных сервисов для мониторинга и управления	13	+	<i>1</i>
Тема 18. Интеллектуальные системы управления Искусственный интеллект и машинное обучение в управлении Примеры применения AI в контроллерах	13	+	<i>1</i>
Тема 19. Современные тренды в разработке ПО для контроллеров Актуальные технологии и подходы Будущее управления контроллерами	12	+	<i>1</i>
Тема 20. Практические проекты по разработке ПО для контроллеров Идеи для проектов Этапы реализации и документация	21	+	<i>1</i>
Итого	247,75		

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю).

При разработке учебных программ по ФГОС-3 поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При таком подходе обучающиеся глубже понимают учебный материал, их память акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует лучшему усвоению и запоминанию учебного материала.

При изучении дисциплины предусматриваются следующие формы самостоятельной работы студента:

- работа с конспектом лекций;
- чтение основной и дополнительной литературы по дисциплине с конспектированием разделов;
- работа с электронными ресурсами в сети Интернет;
- подготовка к тестированию.

5.1.1. Работа с конспектами лекций

Работа с конспектами лекций по курсу «Программное обеспечение управления контроллерами» заключается в том, что после рассмотрения каждого раздела дисциплины студент, в период между очередными лекционными занятиями, изучает материал, конспекта. Непонятные положения конспекта необходимо выяснить у преподавателя на консультациях по курсу, которые предусмотрены учебным планом.

5.1.2. Чтение основной и дополнительной литературы по курсу с конспектированием по разделам

Самостоятельная работа при чтении учебной литературы начинается с изучения конспекта материала, составленного при слушании лекций преподавателя. Полученную информацию необходимо осмыслить. При необходимости, в конспект лекций могут быть внесены схемы, эскизы, рисунки и другая дополнительная информация.

При изучении нового материала составляется конспект. Сжато излагается самое существенное в данном материале. Максимально точно записываются формулы, определения, схемы, трудные для запоминания места.

5.1.3. Работа с электронными ресурсами в сети Интернет

Для повышения эффективности самостоятельной работы студент должен учиться работать в поисковой системе сети Интернет и использовать найденную информацию при подготовке к занятиям.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение дисциплины в течение семестра, подготовка к предстоящим занятиям, закрепление знаний и навыков, умение пользоваться государственными стандартами и нормативно-технической документацией сварочного производства и родственных технологий.

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие виды контроля:

- собеседование;
- устный опрос;
- проверка конспектов тем при самостоятельном изучении.

Результаты контроля используются для оценки текущей успеваемости студентов.

На лекционных занятиях излагается основной материал дисциплины, однако менее значимые и легко усваиваемые вопросы даются на самостоятельное изучение.

Таблица 4

Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол- во часов	Формы работы
5 семестр			
1	Введение в управление контроллерами	12	Изучение литературы
2	Архитектура программного обеспечения для контроллеров	12	Изучение литературы
3	Языки программирования для контроллеров	12	Изучение литературы
4	Интерфейсы ввода-вывода контроллеров	12	Изучение литературы
5	Системы управления на базе микроконтроллеров	12	Изучение литературы
6	Разработка встроенного ПО	12	Изучение литературы
7	Отладка и тестирование ПО для контроллеров	12	Изучение литературы
8	Энергетическая эффективность программного обеспечения	12	Изучение литературы
9	Безопасность программного обеспечения контроллеров	12	Изучение литературы
10	Системы управления на базе FPGA	21,75	Изучение литературы
6 семестр			
11	Программирование для IoT-устройств	12	Изучение литературы
12	Обработка сигналов в программном обеспечении контроллеров	12	Изучение литературы
13	Моделирование и симуляция систем управления	12	Изучение литературы
14	Программное обеспечение для управления робототехническими системами	12	Изучение литературы
15	Нанoeлектроника и управление на микроуровне	12	Изучение литературы

16	Кроссплатформенная разработка ПО для контроллеров	12	Изучение литературы
17	Облачные технологии в управлении контроллерами	12	Изучение литературы
18	Интеллектуальные системы управления	12	Изучение литературы
19	Современные тренды в разработке ПО для контроллеров	12	Изучение литературы
20	Практические проекты по разработке ПО для контроллеров	21	Изучение литературы

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Программой не предусмотрено выполнение письменных работ по дисциплине.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Занятия – *разбор конкретных ситуаций* составляют основу промежуточного и итогового контроля. На этих занятиях студентам предлагается осуществить подбор сварочных материалов для конкретных видов марок сталей.

При проведении *лекционных занятий* предусматривается использование ресурсов сети Интернет для демонстрации интерактивных моделей сварочных процессов, описаний и характеристик марок сталей. Доля лекционных занятий составляет 25% от всего времени, отводимого на освоение дисциплины.

Используются формы *бинарных уроков*, во время которых для проведения расчетов тепловых процессов интегрируются знания из дисциплин: физика, математический анализ, химии, материаловедения и изучаемой дисциплины.

При проведении семинаров используются элементы *деловой игры*: например, разбившись на команды, студенты проводят сравнительный анализ достоинств и недостатков марок сталей. Получение заданий для деловой игры возможно в виде *кейса*.

При реализации дисциплины также используются практические занятия.

На заключительном этапе при подготовке к экзамену (зачету), используются *контрольные работы*, в которых предлагается провести расчет тепловых процессов сварки, где обучающийся учится по заданным характеристикам, подбирать сварочные материалы, рассчитывать режимы сварки и оценивать их свариваемость.

Текущий контроль осуществляется с помощью *тестовых вопросов*.

Таблица 5

Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

№	Формы	Описание
1	<i>Разбор конкретных ситуаций</i>	Предлагаются задания различного вида
2	<i>Бинарный урок</i>	Урок, во время которого для проведения расчета тепловых процессов интегрируются знания из дисциплин: физика, математический анализ, химии, материаловедения и изучаемой дисциплины.
3	<i>Деловая игра</i>	Провести сравнительный анализ достоинств и недостатков марок конструкционных сталей.
4	<i>Контрольная работа</i>	В работе предлагается изучить методы расчета тепловых процессов при различных способах сварки и научиться на практике, использовать полученные знания при выборе параметров режима сварочного процесса. Для этого всем персонально преподавателем даются исходные данные: марка стали, способ сварки, тип соединения, толщина изделия, тип и марку электрода (при РДС), марка проволоки (при сварке в защитных газах и автоматической сварке), марка флюса.
5	<i>Самостоятельная работа студентов</i>	Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в: <ul style="list-style-type: none"> – работе бакалавров с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме, – выполнении домашних заданий, – переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков, – изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, – изучении теоретического материала к лабораторным занятиям, – изучении инструкций по эксплуатации оборудования и выполнению лабораторных работ, – подготовке к экзамену.

6	<i>Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа</i>	ТСР, направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала бакалавров и заключается в: - поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме, - анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов, - выполнении расчетно-графических работ, - исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.
---	--	---

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Введение в управление контроллерами	Бинарный урок, деловая игра	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Архитектура программного обеспечения для контроллеров	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Языки программирования для контроллеров	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Интерфейсы ввода-вывода контроллеров	<i>Бинарный урок, деловая игра</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Системы управления на базе микроконтроллеров	<i>Бинарный урок, деловая игра</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Разработка встроенного ПО	<i>Бинарный урок, деловая игра</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Отладка и тестирование ПО для контроллеров	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Энергетическая эффективность программного обеспечения	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Безопасность программного обеспечения контроллеров	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Системы управления на базе FPGA	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Программирование для IoT-устройств	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Разбор конкретных ситуаций, контрольная работа</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Обработка сигналов в программном обеспечении контроллеров	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Моделирование и симуляция систем управления	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Разбор конкретных ситуаций, контрольная работа</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Программное обеспечение для управления робототехническими системами	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Разбор конкретных ситуаций,</i>	<i>Не предусмотрено</i>

		<i>контрольная работа</i>	
Нанoeлектроника и управление на микроуровне	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Кроссплатформенная разработка ПО для контроллеров	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Разбор конкретных ситуаций, контрольная работа</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Облачные технологии в управлении контроллерами	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Разбор конкретных ситуаций, контрольная работа</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Интеллектуальные системы управления	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Разбор конкретных ситуаций, контрольная работа</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Современные тренды в разработке ПО для контроллеров	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Практические проекты по разработке ПО для контроллеров	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии

При изучении дисциплины «Программное обеспечение управления контроллерами» используется система управления обучением на платформе Moodle, созданная в Астраханском государственном университете с 2012 года. Она предоставляет возможность круглосуточного доступа к ресурсам (учебным материалам) курса, на которые подписан студент, его интерактивным действиям (независимо от местонахождения), а преподавателям – платформу для оперативного обнародования выставляемых оценок, важных событий и идей, для информирования студентов об изменениях в учебном процессе. По изучаемой дисциплине на выбранной платформе размещены задания для практических занятий, контрольные и тестовые задания, кейс-задачи. Платформа позволяет реализовывать как обучающий, так и контрольный режим выполнения заданий.

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций, кейс-заданий и пр.

В распоряжении студентов находятся следующие профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1	Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru
2	Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/
3	Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU</i>
4	Электронно-библиотечная система elibrary. http://elibrary.ru

5	Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
---	---

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
VLC Player	Медиапроигрыватель

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
Электронно-библиотечная система elibrary. http://elibrary.ru

Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.
<http://mars.arbicon.ru>

+Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

Таблица 6

Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5 семестр			
1	Тема 1. Введение в управление контроллерами	ПК-3	Устный опрос, тестирование
2	Тема 2. Архитектура программного обеспечения для контроллеров	ПК-3	Устный опрос, тестирование
3	Тема 3. Языки программирования для контроллеров	ПК-3	Устный опрос, тестирование
4	Тема 4. Интерфейсы ввода-вывода контроллеров	ПК-3	Устный опрос, тестирование
5	Тема 5. Системы управления на базе микроконтроллеров	ПК-3	Устный опрос, тестирование
6	Тема 6. Разработка встроенного ПО	ПК-3	Устный опрос, тестирование
7	Тема 7. Отладка и тестирование ПО для контроллеров	ПК-3	Устный опрос, тестирование
8	Тема 8. Энергетическая эффективность программного обеспечения	ПК-3	Устный опрос, тестирование
9	Тема 9. Безопасность программного обеспечения контроллеров	ПК-3	Устный опрос, тестирование
10	Тема 10. Системы управления на базе FPGA	ПК-3	Устный опрос, тестирование

6 семестр			
11	Тема 11. Программирование для IoT-устройств	ПК-3	Устный опрос, тестирование
12	Тема 12. Обработка сигналов в программном обеспечении контроллеров	ПК-3	Устный опрос, тестирование
13	Тема 13. Моделирование и симуляция систем управления	ПК-3	Устный опрос, тестирование
14	Тема 14. Программное обеспечение для управления робототехническими системами	ПК-3	Устный опрос, тестирование
15	Тема 15. Нанoeлектроника и управление на микроуровне	ПК-3	Устный опрос, тестирование
16	Тема 16. Кроссплатформенная разработка ПО для контроллеров	ПК-3	Устный опрос, тестирование
17	Тема 17. Облачные технологии в управлении контроллерами	ПК-3	Устный опрос, тестирование
18	Тема 18. Интеллектуальные системы управления	ПК-3	Устный опрос, тестирование
19	Тема 19. Современные тренды в разработке ПО для контроллеров	ПК-3	Устный опрос, тестирование
20	Тема 20. Практические проекты по разработке ПО для контроллеров	ПК-3	Устный опрос, тестирование

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7

Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

5 «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

3 «удовлетворительно»	-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

Таблица 8

Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (примеры):

Оценочное средство (вопросы для собеседования, устный опрос) имеют следующий вид:
Практическое занятие

1. Что такое контроллер?
2. Какие типы контроллеров существуют?

3. В чем основное назначение контроллера?
4. Что такое микроконтроллер?
5. Какова роль контроллеров в системах управления?
6. Что такое система реального времени?
7. Каковы преимущества использования контроллеров?
8. Что такое PID-регулятор?
9. Как контроллеры взаимодействуют с датчиками?
10. Что такое обратная связь в системах управления?

Таблица 9

Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования				
1	Задание закрытого типа	Что такое контроллер? А) Устройство для хранения данных В) Устройство, управляющее другими устройствами С) Устройство для передачи данных	В	2
2		Какой язык программирования чаще всего используется для микроконтроллеров? А) Python В) С С) Java	В	2
3		Какой тип интерфейса использует только два провода для связи? А) SPI В) I2C UART	В	2
4		Что такое прерывание в контексте микроконтроллеров? А) Процесс выключения устройства В) Сигнал, который временно прерывает выполнение программы Метод передачи данных	В	2

5		<p>Какова основная функция датчика в системе управления?</p> <p>А) Управление выходными устройствами</p> <p>В) Измерение физических параметров и передача данных контроллеру</p> <p>Хранение данных</p>	В	2
6	Задание комбинированного типа	<p>Какой тип памяти используется для хранения встроенного ПО в микроконтроллерах?</p> <p>А) RAM</p> <p>В) ROM</p> <p>С) Cache</p> <p>Д) Обоснуйте ответ</p>	<p>В</p> <p>Встроенное ПО (прошивка, firmware) должно сохраняться при отключении питания и быть доступным для считывания при старте системы, что обеспечивается энергонезависимой памятью типа ROM (постоянное запоминающее устройство). RAM — оперативная память, энергозависима и очищается при отключении питания, а Cache — быстрая буферная память, используемая для временного хранения данных процессором.</p>	5
7	Задание открытого типа	Каковы основные компоненты системы управления?	Основные компоненты: контроллер, исполнительные механизмы, датчики и интерфейсы связи.	3
8		Что такое алгоритм управления?	Алгоритм управления - это набор правил и инструкций, которые контроллер использует для принятия решений.	3
9		Какова роль программного обеспечения в управлении контроллерами?	Программное обеспечение определяет логику работы контроллера и взаимодействие с другими компонентами системы.	2

10		Что такое протоколы связи в системах управления?	Протоколы связи — это набор правил, которые определяют формат и порядок передачи данных между устройствами.	4
11		Каковы перспективы развития технологий управления контроллерами?	Перспективы включают интеграцию искусственного интеллекта, улучшение энергоэффективности и развитие IoT.	4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
12		Что такое архитектура программного обеспечения?	Архитектура программного обеспечения — это структурное описание системы, определяющее ее компоненты и их взаимодействие.	4
13		Какие существуют модели архитектуры для контроллеров?	Существуют модели монолитной архитектуры, микросервисной архитектуры и архитектуры с использованием событий.	3
14		Что такое система реального времени?	Это система, которая должна реагировать на события в строго определенные временные интервалы.	4
15		Какова роль операционной системы в управлении контроллерами?	Операционная система управляет ресурсами контроллера и обеспечивает выполнение задач в нужное время.	4
16		Что такое многозадачность в контексте контроллеров?	Многозадачность позволяет контроллеру выполнять несколько задач одновременно или переключаться между ними.	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08).

Таблица 10

Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п / п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/ баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1.	Тетрадь с лекциями	10/1* 10/1**	10	По расписанию
2.	Тетрадь по лабораторным работам	10/1* 10/1**	10	По расписанию
3.	Полный отчет по лабораторным работам (допуск, выполнение, защита)	35/2* 10/2**	70* 20**	По расписанию
	Всего		90* 40**	
Блок бонусов				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, лабораторных занятий)		3	По расписанию
6.	Активная работа на занятиях		3	По расписанию
7.	Своевременное выполнение заданий		4	По расписанию
	Всего		10	
Дополнительный блок**				
8.	Экзамен		50	В день экзамена
Итого			100	

* — зачет, ** — экзамен

Таблица 11. Система штрафов

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Хиврин, М. В. Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : лаб. практикум / М. В. Хиврин, С. В. Данильченко. - Москва : МИСиС, 2020. - 139 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_488.html
2. Новиков, С. О. Программное управление технологическими комплексами : учебное пособие / С. О. Новиков, Ю. Н. Петренко; под ред. С. О. Новикова. - Минск : Вышэйшая школа, 2019. - 366 с. - ISBN 978-985-06-3004-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850630049.html>

8.2. Дополнительная литература:

1. Карташов, Б. А. Среда динамического моделирования технических систем SimInTech : Практикум по моделированию систем автоматического регулирования / Карташов Б. А. , Шабаев Е. А. , Козлов О. С. , Щекатуров А. М. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 424 с. - ISBN 978-5-97060-482-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604823.html>
2. Осипова, Н. В. Программное обеспечение систем управления : учеб. пособие / Н. В. Осипова. - Москва : МИСиС, 2019. - 74 с. - ISBN 978-5-906953-67-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953674.html>
3. Осипова, Н. В. Программное обеспечение для систем автоматизации технологических процессов (лабораторный практикум и конспект лекций) для студентов специальности 220201 - "Управление и информатика в технических системах" : учебное пособие / Осипова Н. В. - Москва : МИСиС, 2014. - 75 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_185.html

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru> *Учетная запись образовательного портала АГУ*

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*

3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru *Регистрация с компьютеров АГУ*

4. Электронная библиотечная система ВООК.ru. www.book.ru *Регистрация с компьютеров АГУ*

5. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru *Регистрация с компьютеров АГУ.*

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий по дисциплине имеются лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

При проведении занятий используются:

- цифровая платформа MLS Moodle;
- интерактивная доска;
- оборудование для лабораторных работ.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).